

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

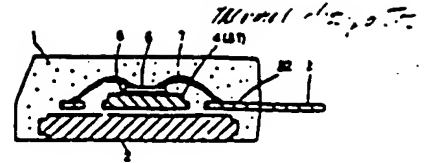
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

JP 361039555 A  
FEB 1986

(54) RESIN SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE WITH HEAT SINK  
(11) 61-39555 (A) (45) 25.2.1986 (31) JP  
(21) Appl. No. 59-158860 (22) 31.7.1984  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO(1)  
(51) Int. Cl. H01L23/36

**PURPOSE:** To extend the life of titled device by a method wherein a semiconductor loading part is formed thicker than average thickness of lead frame to improve the radiating capacity while reducing especially transient heat resistance and restraining temperature rise in case of switching operations.

**CONSTITUTION:** A semiconductor loading part 4 to be a bed 3 of lead frame is formed thicker than average thickness of lead frames 3. Then a semiconductor element pellet 5 is mounted on the semiconductor loading part 4 through the intermediary of a bonding member 6 such as solder etc. and then an electrode on the pellet 5 is connected to an inner lead of lead frame 3 by a metallic fine wire 7. Later a heat sink 2 is placed below a cavity of a transfer mold metal die and then the lead frame 3 is placed to be resin-formed. Finally the space between the semiconductor loading part 4 and the heat sink 2 is filled with thermoconductive epoxy sealing resin 1.



257  
796

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A)

昭61-39555

⑫ Int.Cl.

H 01 L 23/36

識別記号

庁内整理番号

6616-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑯ 発明の名称 放熱板付樹脂封止形半導体装置

⑰ 特 願 昭59-158860

⑱ 出 願 昭59(1984)7月31日

⑲ 発 明 者 加 藤 俊 博 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内  
⑳ 発 明 者 小 島 伸 次 郎 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内  
㉑ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
㉒ 代 理 人 弁 理 士 諸 田 英 二

# 明 義 書

## 1. 発 明 の 名 称

放熱板付樹脂封止形半導体装置

## 2. 特 許 請求 の 範 囲

1. 本装置は複数の半導体素子ペレットと、該ペレットを収容するための半導体搭載部と、該半導体搭載部を具備する樹脂封止部と、該樹脂封止部を形成するための金型部と、上面が該樹脂封止部の下面と所定の隙間をへだてて形成するように配置した放熱板と、該隙間を充填しかつ放熱板下面が露出するようにトランスファ樹脂封止する熱伝導性樹脂とにより構成される放熱板付樹脂封止形半導体装置において、該半導体搭載部の内厚を該リードフレームの平均内厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付樹脂封止形半導体装置。

2. 半導体搭載部がリードフレームのベッド部であって、該リードフレームの他の部分と内厚の異なる部材を用いたものである装置

請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

3. 半導体搭載部がリードフレームのベッド部と熱伝導板との重合層よりなる特許請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

### 【 発 明 の 技 術 分 野 】

本発明は、電力用半導体素子などを搭載しこれと絶縁された放熱板を有する放熱板付樹脂封止形半導体装置に関するもので、例えば電動機駆動制御用パワートランジスタアレイなどに適用される。

### 【 発 明 の 技 術 分 野 】

半導体素子と放熱板とが絶縁されている形式の放熱板付樹脂封止形半導体装置の最近の従来例(特願昭59-25158号)について以下図面にもとよき説明する。第4図は上記半導体装置の外観平面図(本発明に用いるものも外観は同じである)であり、1は封止樹脂、2は樹脂封止部が外周に設けられている放熱板、3はリード部だけが外周に設け

ているリードフレームである。図5図は図4図の図2の平面図である。図4図はアルミニウム系合金から形成加工して得られたものである。図4図の図2と図5図との図を向上させるために図4図に示される図(図4図参照)には図4図の図2となるように図25及び図26が、また図5図との図面にあたる上図に図27が形成されている。図4図の図2がアルミニウムであるとアルミニウムの熱膨張係数(23.6×10<sup>-6</sup>/℃)は図5図の図2(24×10<sup>-6</sup>/℃)に近いので図5図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。図6図はリードフレーム3の平面図でありリードフレーム3は図5図の半導体素子ペレットを搭載するベッド部31とリード部32とフレーム部33とからなっている。リードフレーム3は銅系合金を形成加工して得られ肉厚は均一である。

図7図はこの図5図の図4図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

図8図はこの図5図の図4図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

#### (図5図の図2)

半導体素子ペレットと図4図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

すなわち図5図は、図4図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

図4図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

#### (図5図の図2)

図5図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

#### (図6図の図2)

図6図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

図7図はこの図5図の図4図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

図8図はこの図5図の図4図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

図9図はこの図5図の図4図の図2の図25及び図26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には図5図との熱膨張係数差が大きいのでこの図2及び図5図の図2の工夫が大切である。

により一定値以内に制御される。

【発明の実施例】

以下本発明の一実施例につき図面にもとずき説明する。本発明による放熱板付燃焼停止形半導体装置の外観平面図および放熱板は、第4図および第5図に示す従来の半導体装置の外観平面図および放熱板とそれぞれ異しく、また本発明に使用されるリードフレームは半導体基盤部（ベッド部31）を除き第6図に示す従来のリードフレームとは異なる。なお第1図ないし第6図において同符号で示したものはそれぞれ同一部分であらう。第1図は、本発明の放熱板付燃焼停止形半導体装置について第4図のIV-IV線に相当する断面図である。この実施例においては半導体基盤部4はリードフレームのベッド部31と同一であり肉厚は約（1.0～3.0）mmとなっている。ベッド部31及び起座するベッド部31には設けられるインターリード部のごく一部を除くその他のリード部の肉厚は約（0.4～0.8）mmであり、したがって半導体基盤部4の肉厚はリードフレイ

ムの平均肉厚より厚くなっている。リードフレームは銅系合金を打延加工して得られるが、あらかじめベッド部に突出する部分の合金組成の肉厚とその他の部分の肉厚とを前記のとおりとした銅系合金の形状が使用される。半導体素子ペレット5は半田膏の接合部材6を介して半導体基盤部4上に取付けられている。また合金部材7（アルミニウムまたは金）で上記ペレット5上の電極（図示せず）とリードフレーム3のインターリード部とが接続されている。その放熱板2をトランスファモールド成型のキャビティ下部に配置したのち、上記リードフレーム3をモールド型上に設置し、トランスファモールド成型される。この時、半導体基盤部4と放熱板2の間にも高熱伝導性エポキシ封止樹脂7が充填される。

上記のようにこの実施例で半導体基盤部4はリードフレームベッド部31と同じであり、ベッド部31とその他のリード部は同一部材（銅系合金）よりつくられ、肉厚はベッド部31が厚く

なっているのに放熱板としての効果を出すことができ、本発明の望ましい実施形態（特許請求の範囲第2項記載）である。第2図は本発明の他の実施例である。第1図とは半導体基盤部4の位置の低い方が異なっていて、半導体素子ペレット5と合金部材7の取付工程に損失がある。しかしながら放熱効果は第1図の装置と第2図の装置とは同等である。

第3図に望ましい実施形態の他の一つ（特許請求の範囲第3項記載）を示す。図示の如く半導体基盤部4はリードフレームのベッド部31に半田膏の接合部材62を介して放熱板2を固定した組合せである。半導体素子ペレット5は半田膏の接合部材61により放熱板2上にマウントされる。リードフレームのベッド部31とベッド部以外のリード部分の肉厚は同一である。本実施例では従来のものに比し放熱効果を向上させたばかりでなく、第1図または第2図に示した装置と同等な放熱効果を得ることができた。放熱板2の材質としてはCu、W、Mo、

Cr、Cおよびそれらの合金を用いることができる。接合部材62は一般に半田を用いるが、厚さにより接合すれば接合部材62を省くことも可能である。又放熱板2はリードフレームのベッド部下面に接合しても同様な効果が得られる。

【発明の効果】

第1図に示す本発明による放熱板付燃焼停止形半導体装置の過電圧耐性を測定したところ従来のものの約1/2にすることができた。

過電圧耐性（ $R_{over}$ ）は一般に次式で表される。

$$R_{over} = R_{th} (1 - e^{-1/\tau}) \quad [T/W]$$

$R_{th}$  は定常状態における半導体素子内の発熱部より放熱板2までの内部熱伝導率であり、 $\tau$  はその熱時定数である。封止樹脂の熱伝導率 $\lambda = (0.01 \sim 0.02) / (cm \cdot sec)$  で、半導体基盤部と放熱板との間の樹脂絶縁層の厚さ $\delta = 0.005$  であって、

1 = 100sec (上式) の時の  $R_{\text{eff}}$  を算出した結果、 $R_{\text{eff}} = 1^\circ\text{C/W}$  (同一条件で算出) は約  $1^\circ\text{C/W}$  であった。

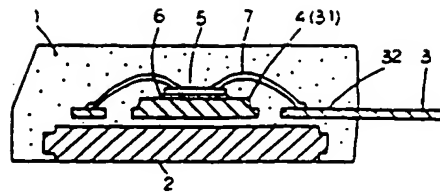
以上のごとく過熱防止効果をおさえたことによりスイッチング特性の寿命を延長することができた。

#### 4. 図面の簡単な説明

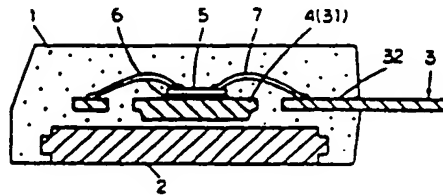
第1図ないし第3図は本発明による放熱板付組立防止形半導体装置の3つの実施例を示したもので、それぞれの4図のIV-IV線に沿う拡大断面図、第4図ないし第6図は本発明の実施例と従来例に適用する放熱板付組立防止形半導体装置の外面平面図、放熱板平面図およびリードフレーム平面図、第7図は従来例の放熱板付組立防止形半導体装置のIV-IV線(第4図参照)に沿う拡大断面図である。

1…封止樹脂、2…放熱板、3…リードフレーム、31…リードフレームパッド部、4…半導体基盤、5…半導体素子パレット、7…金線配線、6…熱伝導板。

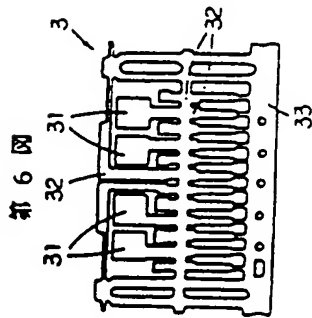
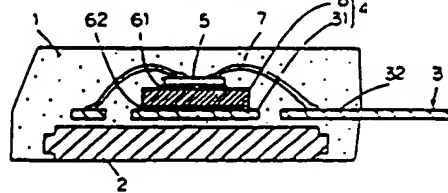
第1図



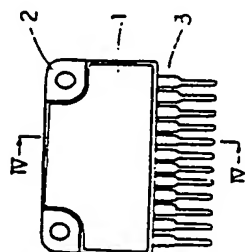
第2図



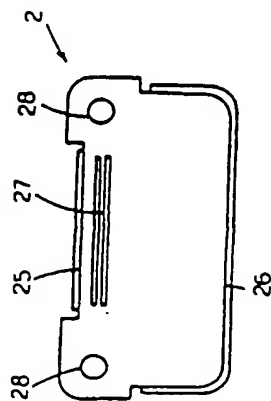
第3図



第4図



第5図



第7図

